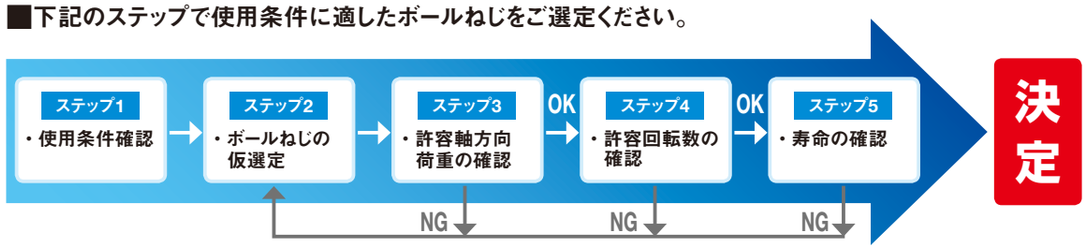
# ボールねじ選定ガイド

■下記のステップで使用条件に適したボールねじをご選定ください。




## ステップ1 使用条件確認

下記の使用条件ををご確認ください。

| NO | 項目 | 単位 |
|---|---|---|
| ① | 位置決め精度 | mm |
| ② | ストローク | mm |
| ③ | 送り速度 | mm/s |
| ④ | 駆動モータの回転数 | $min^{-1}$ |
| ⑤ | ワークとテーブルの重さ | Kg |
| ⑥ | 取付姿勢（水平OR垂直） | ― |
| ⑦ | 寿命時間 | 時間 |
| ⑧ | 運動パターン（デューティサイクル線図）（図1参照） | ― |

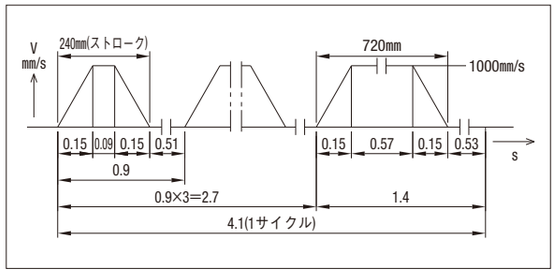



図1（例）デューティサイクル線図

## ステップ2 ボールねじの仮選定

ステップ1で確認した条件に合うように下記項目を検討し、ボールねじの仮決めを行ってください。

**1. ボールねじのリード精度の選定**

① 位置決め精度を満たすボールねじを選定します。下記2点をご確認ください。

ーリード精度　：詳細は■リード精度参照

ー軸方向すきま：詳細はカタログ **P.705**参照

**2. ボールねじ軸長の選定**

一般的に軸長は、②ストローク＋軸端部50～150mm＋余裕量と設定します。
余裕量は脱落防止の為、片端（リード×1.5～2）mm以上としてください。

**3. リードの仮決め**

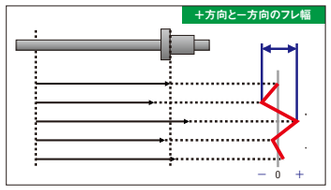
③送り速度・④駆動モータの回転数より、リードを選定してください。

**4. 軸径の仮決め**

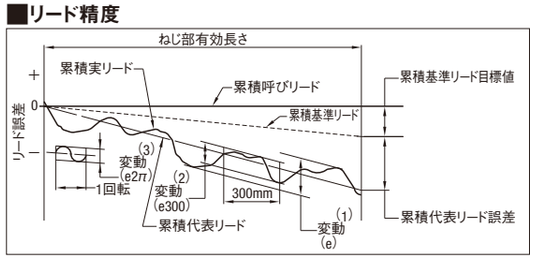
⑤ワークとテーブルの重さ・⑥取付姿勢・仮決めしたリードより、軸径を選定してください。

**＜軸方向すき間の位置決め精度への影響＞**

ボールねじに軸方向すき間がある場合、
正逆両方から位置決め運転を行うと、ボールねじの軸方向すき間により、ねじ軸が回転してもすき間分はワークが移動しないことから、ねじ軸の回転数から求められる理論的移動量と実際の移動量に差異が発生します。




■リード精度




■変動許容値　　単位：μm

| 精度等級 | C3 | | C5 | |
|---|---|---|---|---|
| 項目 | 変動(300) (2) | 変動(2π) (3) | 変動(300) (2) | 変動(2π) (3) |
| 許容値 | 8 | 6 | 18 | 8 |

(2) ねじ軸のねじ部有効長さの間に任意にとった300mmに対する変動
(3) ねじ軸のねじ部有効長さの間に任意の1回転（2πrad）に対する変動

**1.精度等級C3・C5ボールねじ**

■累積代表リード誤差と変動の許容値　　単位：μm

| ねじ部有効長さ (mm) | | 精度等級 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | C3 | | C5 | |
| を超え | 以下 | 累積代表リード誤差 | 変動 (1) | 累積代表リード誤差 | 変動 (1) |
| | 315 | 12 | 8 | 23 | 18 |
| 315 | 400 | 13 | 10 | 25 | 20 |
| 400 | 500 | 15 | 10 | 27 | 20 |
| 500 | 630 | 16 | 12 | 30 | 23 |
| 630 | 800 | 18 | 13 | 35 | 25 |
| 800 | 1000 | 21 | 15 | 40 | 27 |
| 1000 | 1250 | 24 | 16 | 46 | 30 |
| 1250 | 1600 | 29 | 18 | 54 | 35 |

(1) ナットの有効移動量またはねじ軸のねじ部有効長さに対する変動

**2.精度等級C7・C10ボールねじ**

■累積リード誤差許容値　　単位：μm

| 精度等級 | C7 | C10 |
|---|---|---|
| 累積リード誤差 (4) | 52 | 210 |

(4) ねじ軸のねじ部有効長さの任意にとった300mmの基準リードに対するリード誤差の許容値



## ステップ3 許容軸方向荷重の確認

**ボールねじにかかる軸方向最大荷重は、許容軸方向荷重以下である必要があります。許容軸方向荷重を超えた荷重をかけるとボールねじ ねじ軸が座屈を起こす可能性があります。（図2）**

**ー許容軸方向荷重とはー**

ねじ軸が座屈を起こす可能性のある座屈荷重に対して安全性を確保した荷重のことを許容荷重と言います。
ねじ軸が細いほど、また長くなる程座屈を起こしやすくなります。

**詳細はカタログ P.2427参照**

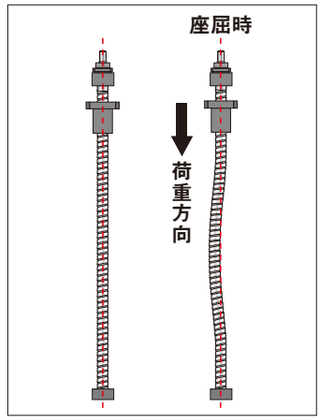



図2 座屈したボールねじ

## ステップ4 許容回転速度の確認

**ボールねじの回転速度は、許容回転数以下である必要があります。許容回転数を超えると、ねじ軸とナットに下記のような影響を与えます。**

**ねじ軸：許容回転数を超えると固有振動数により共振をおこし運動不能になる可能性があります。（図3）**

**ナット：ナット内部の鋼球の公転速度が大きくなると、その衝撃力で循環部に損傷を与える可能性があります。（図4）**

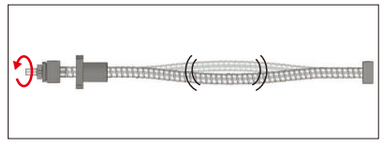


図3 共振を起こしたボールねじ

**ー許容回転速度とはー**

ボールねじの回転速度がねじ軸のもつ固有振動と一致する危険速度の80%以下を 許容回転速度としています。ボールねじの回転速度は必要な送り速度とボールねじのリードによって決定されます。

許容回転速度は下記2つの要素を検討する必要があります。

1. 回転軸における危険速度
2. ナット内を循環するボールの限界回転速度

**詳細はカタログ P.2428参照**

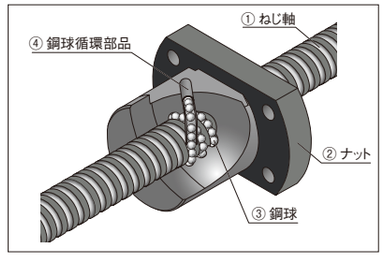



図4 ボールねじ 循環構造（チューブ式）

## ステップ5 寿命の確認

**装置を期待する寿命で使うためには、寿命計算が必要です。**

**ーボールねじの寿命とはー**

ボール転動面、あるいはボールのいずれかに繰り返し応力による疲労のための剥離現象が生じ始めるまでの総回転数、時間、距離のことを言います。ボールねじの寿命は、基本動定格荷重から算出します。寿命に達し剥離を起こした部品は図5・6を参考ください。

基本動定格とは、一群の同じボールねじを運転したときにそのうちの90%が剥離を起こさずに回転出来る寿命が100万回転（$10^6$）になるような軸方向荷重のことを言います。

**詳細はカタログ P.2429参照**

図5 ナット内 ねじ溝

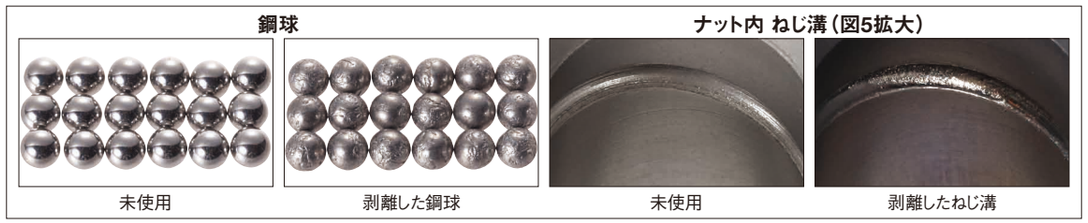



図6 剥離したボールねじ部品

**■ご選定におきましては、使用環境・選定条件により、温度影響や剛性の確認が必要な場合もあります。詳細は、カタログ技術ページ P.2425～2432をご参照の上、ご使用用途に適したボールねじをご選定頂く事をお願いいたします。**